

12. 2662



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

10 DE 101 62 957 A 1

51 Int. Cl. 7:
G 11 B 7/26

21 Aktenzeichen: 101 62 957.5 ✓
22 Anmeldetag: 20. 12. 2001 ✓
43 Offenlegungstag: 17. 7. 2003

Pg 9

STG - 18409

DE 101 62 957 A 1

71 Anmelder: ✓
STEAG Hama Tech AG, 75447 Sternenfels, DE
74 Vertreter: ✓
WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München

72 Erfinder: ✓
Hartfelder, Timo, 75181 Pforzheim, DE; Michels,
Frank, Dr.-Ing., 75438 Knittlingen, DE

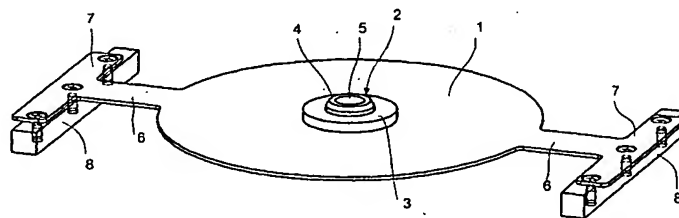
56 Entgegenhaltungen:
DE 199 07 210 A1
US 58 43 257 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Trägervorrichtung für Substrate

57 Eine Trägervorrichtung zum Tragen von Substraten (9) in einer Substrat-Behandlungseinrichtung ermöglicht ein besonders wirkungsvolles und gleichmäßiges Kühlen bzw. Wärmen und/oder Trocknen von Substraten (9) unter Verwendung einer Platte (1) mit einer Fixiereinrichtung (2) zum lösbaren Fixieren eines Substrats (9) auf der Platte (1). Ein Verfahren zum Kühlen und/oder Trocknen von Substraten in einer Substrat-Behandlungsvorrichtung ist angegeben.



DE 101 62 957 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Trägervorrichtung zum Tragen von Substraten in einer Substratbehandlungseinrichtung und ein Verfahren zum Kühlen oder Trocknen von Substraten in einer Substratbehandlungsvorrichtung.

[0002] Optische Datenträger, wie beispielsweise CDs oder DVDs, bestehen aus Substraten, die in einem Spritzgußverfahren gefertigt und danach beschichtet, belackt und/oder miteinander verklebt werden. Die heißen, aus der Spritzgussmaschine kommenden Substrate müssen zur weiteren Verarbeitung, beispielsweise für das Belacken, heruntergekühlt werden. Darüber hinaus ist nach dem Belacken ein Trocknungsvorgang und nach dem Verkleben und der anschließenden Aushärtung des Klebemittels durch UV-Bestrahlung wiederum eine Abkühlungsschritt erforderlich, um die Datenträger einer Qualitätsprüfung unterziehen zu können. Während des Fertigstellungsvorgangs von optischen Datenträgern ist also mindestens ein Kühl- oder Trocknungs- bzw. Aufheizvorgang, beispielsweise mittels erwärmter Luft, erforderlich.

[0003] Sowohl das Kühlen als auch das Trocknen erfordern einen Zeitraum, der z. B. von der maximal zulässigen Temperaturdifferenz zwischen Substrat und Kühlluft oder der Flüchtigkeit des Lösungsmittels aus dem Lack abhängt. Daher werden die Kühl- und Trocknungsvorrichtungen oftmals als dynamische Substratspeicher realisiert, in denen eine große Anzahl von Substraten während einer vorbestimmten Verweilzeit einer gewünschten Atmosphäre zum Kühlen oder Trocknen ausgesetzt werden kann.

[0004] Bislang übliche und beispielsweise aus der DE 197 16 123 C2 bekannte Transporteinrichtungen in Kühl- und Trocknungsvorrichtungen transportieren die Substrate gemäß der in Fig. 1 dargestellten Skizze. Die Aufnahme in die Transporteinrichtung erfolgt an deren rechtem Ende. Die Substrate werden gekippt, transportiert, erneut gekippt und am linken Ende abtransportiert, wozu aufwendige Handhabungsvorrichtungen erforderlich sind.

[0005] Der zum Kühlen oder Trocknen verwendete Kühlmittel- bzw. Luftstrom ist in Fig. 1 von oben nach unten durch die vertikal aufgestellten Substrate angedeutet. Darüber hinaus ist der Luftstrom über die gesamte horizontale Transportlänge der Transportvorrichtung gleichförmig verteilt. Daraus ergeben sich mehrere Nachteile. Ein erster Nachteil besteht darin, dass die am Eingang des Kühlers noch heißen Substrate unter Umständen einen "Temperaturschock" erleiden, wenn sie der Kühlluft erstmals ausgesetzt werden. Dies kann dazu führen, dass sich die Substrate aufgrund des hohen Temperaturunterschieds verziehen. Ein weiterer Nachteil besteht bei maximaler Auslastung, wenn die vertikal aufgestellten Substrate in dem Transportband sehr eng aneinander angeordnet sind. Der Luftwiderstand ist dann zwischen den Substraten verhältnismäßig hoch, so dass der von oben kommende kühlende oder trocknende Luftstrom nur bedingt zwischen die Substrate eindringt und dort seine Wirkung entfaltet. Da ferner die zwischen den Substraten erwärmte, durch Konvektion gemäß Fig. 2 nach oben steigende Luft dem Kühlstrom entgegenströmt, kann es zwischen oder über den Substraten zu einem Luftstau kommen, wodurch der Kühlprozess nachteilig beeinflusst wird. Dies wiederum führt zu längeren Verweilzeiten in der Kühl- oder Trocknungsvorrichtung.

[0006] Die einseitige Zufuhr des Kühl- oder Trocknungsmittelstroms zu den Substraten führt darüber hinaus zu einer ungleichmäßigen Strömungs- und Temperaturverteilung an den Substraten. Dies kann zu Unsymmetrien beim fertigen Produkt führen. Ferner erhöhen sich durch die ungleichmä-

Bige Strömungs- und Temperaturverteilung die Verweilzeiten im Kühler bzw. Trockner, da die Substrate über die gesamte Substratfläche hinweg gleichmäßig gekühlt oder erwärmt werden müssen.

[0007] Angesichts der obigen Nachteile besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzuschlagen, mit denen das Kühlen bzw. Wärmen und/oder Trocknen von Substraten wirkungsvoller und gleichmäßiger möglich ist.

[0008] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Trägervorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der eine Platte mit einer Fixiereinrichtung zum lösbaren Fixieren eines Substrats auf der Platte vorgesehen ist.

[0009] Die als Palette ausgebildete Platte, auf der das zu kühlende oder zu trocknende Substrat angeordnet ist, bewirkt eine wesentlich gleichmäßigere Beaufschlagung der Substrate mit dem Kühl- oder Heizstrom, also deren wesentlich gleichmäßigere Kühlung oder Trocknung.

[0010] Vorzugsweise werden bei der Trocknung und Kühlung von Substraten vertikale Kühl- oder Trocknungsvorrichtungen eingesetzt. In diesen Kühl- oder Trocknungsvorrichtungen werden die Substrate vertikal transportiert. Dazu können beispielsweise Förderbänder mit geeigneten Schlitzen vorgesehen sein, um die Substrate aufzunehmen. Der Kühl- oder Trocknungsmittelstrom wird zwischen den und/oder durch die konzentrisch übereinander angeordneten Substrate geführt. Das Problem der Konvektion über die Oberfläche der Substrate ist durch deren horizontale Anordnung umgangen. Die Platte, an der das zu kühlende oder trocknende Substrat angebracht ist, verhindert zum einen einen Konvektionsstrom von einem Substrat auf ein darüber liegendes Substrat, wenn mehrere Substrat-Platten-Paare übereinander angeordnet sind.

[0011] Zum vertikalen Transport weist die Platte vorzugsweise an deren Außenumfang angeordnete Halterungsarme auf, die gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung in der Plattenebene liegen. Die Herstellung dieser Platten ist daher auf einfache Weise möglich.

[0012] Sehr vorteilhaft ist es, wenn die äußeren Enden der Halterungsarme Auflage-Elemente aufweisen, die vorzugsweise als Abstandshalter ausgebildet sind. Auf diese Weise sind die Platten und damit die zu behandelnden Substrate zueinander parallel und voneinander beabstandet vertikal übereinander angeordnet. Die vertikale Bewegung der Platten und damit der Substrate kann gemäß dieser Ausführungsform ohne die Verwendung von Förderbändern oder sonstigen Transportvorrichtungen auf einfache Weise dadurch vorgenommen werden, dass die unterste Platte für eine Abwärtsbewegung oder oberste Platte für eine Aufwärtsbewegung jeweils weggenommen und die übrigen Platten nachgeschoben werden.

[0013] Sehr vorteilhaft ist die Ausführungsform der Erfindung, wonach die Fixiereinrichtung eine Auflagefläche aufweist, die das Substrat beabstandet von der Platte fixiert. Auf diese Weise gewährleistet der definierte Spalt zwischen dem Substrat und der Platte eine gezielte Führung des Kühl- oder Trocknungsstroms über die Oberfläche des Substrats.

[0014] Die Fixiereinrichtung ist vorteilhafterweise ein Aufsatzelement, das konzentrisch auf die Platte aufgesetzt oder an ihr fixiert ist, wobei die Fixiereinrichtung vorzugsweise einen von der Auflagefläche abstehenden Innenrand zum Zentrieren und/oder radialen Fixieren der Substrate aufweist. Eine alternative Ausführungsform der Fixiereinrichtung weist mindestens zwei, am Umfang der zentralen Durchgangsöffnung der Platte in regelmäßigen Abständen angeordnete, zum Zentrum der Durchgangsöffnung weisende Trägerelemente auf.

[0015] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungs-

rungsform weist die erfindungsgemäße Trägervorrichtung eine zentrale Durchgangsöffnung auf, das vorzugsweise für die CD- oder DVD-Produktion mit einer Behandlung in vertikalen Kühl- oder Trocknungstürmen einsetzbar ist. Hierbei kann der Kühl- oder Trocknungsstrom durch die Durchgangslöcher von vertikal übereinander gestapelten Substrat-Platten-Paaren eingeführt und am Außenumfang des Stapels abgeführt werden. Die Platten zwischen den Substraten sorgen für das gleichmäßige Leiten des Kühl- oder Trocknungsstroms nach außen. Durch das gleichmäßige Trocknen der Substrate läßt sich somit die Effizienz eines Kühlers oder Trockners steigern.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Platte in ihrem Randbereich Auflageelemente für die Substrate auf, so dass diese für die gesamte Fläche hinweg und parallel zur Platte sicher gelagert und gehalten sind. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, die Platte mit Ausnehmungen zu versehen, dies spart Material ein und ermöglicht den Durchtritt des Kühl- oder Trocknungsstroms durch die Platten und auf Substratbereiche oberhalb bzw. unterhalb der Platten.

[0017] Eine vorteilhafte Ausführungsform einer Platte mit Ausnehmungen besteht darin, dass die Platte einen Innenbereich und einen über radiale Streben mit ihm verbundenen äußeren Kreisbereich aufweist. Auf diese Weise ist die Platte trotz mechanischer Stabilität leicht, materialarm und für den Kühl- oder Trocknungsstrom durchlässig.

[0018] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, wenn die Platten jeweils wenigstens ein erstes Arretierungselement und ein dazu komplementäres zweites Arretierungselement aufweisen, wodurch die Möglichkeit der drehfesten Arretierung von wenigstens zwei übereinander angeordneten Platten besteht. Im Falle dass der Plattenstapel gedreht wird, drehen sich auf diese Weise alle Platten sicher und zuverlässig mit, die über die Arretierungselemente in drehfestem Eingriff miteinander stehen.

[0019] Die Platte besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff und ist durch Spritzgießen hergestellt.

[0020] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch ein Verfahren zum Kühlen oder Trocknen von Substraten in einer Substratbehandlungsvorrichtung gelöst, bei der ein Substrat auf einer Platte parallel und beabstandet zu ihr lösbar fixiert wird, und wobei ein Kühl- und/oder Trocknungsstrom zugeführt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Platten übereinander angeordnet sind und diese übereinander angeordneten Platten-Substrat-Paare vertikal in der Substratbehandlungsvorrichtung bewegt werden.

[0021] Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichten Vorteile entsprechen den zuvor in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Trägervorrichtung beschriebenen Vorteilen, die insgesamt eine wirksame, schnellere und gleichmäßigere Behandlung der Substrate bei geringem Vorrichtungsaufwand ermöglichen.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0023] Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Substrat-Kühlvorrichtung nach dem Stand der Technik;

[0024] Fig. 2 eine schematische Darstellung der Strömungsverhältnisse an einem vertikal angeordneten Substrat, bei einer Vorrichtung gemäß Fig. 1

[0025] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Trägervorrichtung;

[0026] Fig. 4 eine Prinzipskizze der Strömungsverhältnisse in einem vertikalen Substratstapel;

[0027] Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer wei-

teren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trägervorrichtung und

[0028] Fig. 6 die in Fig. 5 gezeigte Trägervorrichtung in perspektivischer Darstellung mit Blickrichtung von unten.

[0029] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Trägervorrichtung in Form einer Platte 1, die als Palette zur Aufnahme eines Substrats, beispielsweise von CDs oder DVDs, oder Substrathälften derartiger optischer Datenträger ausgebildet ist. Dazu weist die Trägervorrichtung eine Fixiereinrichtung 2 auf, die konzentrisch auf der Platte 1 befestigt oder einstückig mit ihr ausgebildet ist.

[0030] Die Fixiereinrichtung 2 weist einen kleineren Radius als die Platte 1 sowie eine Auflagefläche 3 für das Substrat auf, die parallel zur Ebene der Platte 1 und von ihr entsprechend der Dicke der Fixiereinrichtung 2 an dieser Stelle von ihr beabstandet ist. Im Innenbereich der Fixiereinrichtung 2 steht ein kreisförmiger Innenrand 4 radial ab, der – ebenso wie die Platte 1 – eine zentrale Durchgangsöffnung 5 aufweist.

[0031] Am Außenumfang der Platte 1 sind Halterungsarme 6 einstückig ausgebildet, die an ihrem äußeren Bereich Halterungselemente 7 aufweisen, an denen Abstandshalter 8 beispielsweise durch Schrauben befestigt sind. Ohne dass dies in Fig. 3 gezeigt ist, wird auf die Auflagefläche 3 der Fixiereinrichtung 2 ein Substrat, etwa eine CD oder eine DVD bzw. Teilsubstrate derartiger Datenträger aufgelegt, das bzw. die durch den Innenrand 4 radial fixiert und konzentrisch zur Platte 1 gehalten wird. Da die Auflagefläche 3 einen im Verhältnis zum Gesamtradius der Substrate kleineren Radius aufweist und die Auflagefläche 3 entsprechend der Dicke der Fixiereinrichtung 2 von der Platte 1 beabstandet ist, ergibt sich ein Zwischenraum zwischen Substrat und Platte 1, der als Zuführraum für Kühl- und Trocknungsströme dient und den Zugang dieser Ströme auch zu der der Platte 1 zugewandten Seite des Substrats ermöglicht. Auf diese Weise ist eine gleichmäßige Behandlung des Substrats auf beiden Seiten des horizontal angeordneten Substrats möglich.

[0032] Die in Fig. 3 dargestellten Träger sind übereinander angeordnet. Die Abstandshalter 8 der oberen Trägervorrichtung liegen dabei auf den Halterungselementen 7 der unteren Trägervorrichtung auf, sodass durch die Höhe der Abstandshalter 8 ein definierter Abstand zwischen den Trägervorrichtungen und damit zwischen der Unterseite der oberen Platte 1 und der Oberseite des auf der unteren Platte 1 liegenden Substrats festgelegt ist. Auf diese Weise ist auch der Zwischenraum zwischen oberer Platte und darunter liegendem Substrat in entsprechender Weise wie der Zwischenraum zwischen der Substratunterseite und der Plattenoberseite eines Platten-Substrat-Paares durch die Fixiereinrichtung 2 festgelegt.

[0033] Fig. 4 zeigt schematisch den Kühl- bzw. Trocknungsstrom-Verlauf bei übereinander angeordneten Trägervorrichtungen, wie sie anhand von Fig. 3 beschrieben sind. Die in Fig. 4 dargestellten Scheiben stellen daher abwechselnd Substrate 9 und Platten 1 der Trägervorrichtung schematisch dar.

[0034] Durch die Zwischenräume zwischen Substrat und Platte eines Substrat-Platten-Paares sowie durch die Zwischenräume zwischen den Substrat-Platten-Paaren ergeben sich definierte Strömungsverhältnisse beim Einleiten und/oder Abführen des Behandlungsstroms über mit Öffnungen versehene Wände der zylindrischen Umkleidung des Behandlungsraums. Die im Wesentlichen waagrecht verlaufenden Ströme sind in Fig. 4 durch die Pfeile 10 angedeutet.

[0035] Aufgrund der Durchgangslöcher in den Substraten und den Platten ist es jedoch auch möglich, eine Strömung in senkrechter Richtung durch den Behandlungsraum zu schaffen, wie dies durch den Pfeil 11 in Fig. 4 angedeutet ist.

[0036] Aufgrund der jeweils wechselnd angeordneten Substrate und Platten übereinander werden bei dieser Ausführungsform Konvektionsströme vermieden.

[0037] Die in Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trägervorrichtung weist einen Innenbereich 12 auf, der über speichenartige, radial vom Innenbereich 12 abstehende Streben 13 mit einem Außenbereich 14 verbunden ist. Der Innenbereich 12 ist vorzugsweise kreis- oder ringförmig und der Außenbereich 14 ist vorzugsweise ringförmig. Im Innenbereich 12 ist auf der Oberseite des Substratträgers eine erhabene Auflagefläche 15 vorgesehen, auf der das Substrat liegt. Gleichzeitig liegt das Substrat in seinem Außenbereich auf Auflageelementen 16 auf, die in gleichmäßigen Winkelabständen zueinander auf dem ringförmigen Außenbereich 14 angeordnet sind. Das Substrat ist daher definiert und parallel zum Träger in seiner Lage festgelegt.

[0038] Innerhalb des Innenbereichs 12 befindet sich ein nach oben absteher kappenförmiger Vorsprung 17, der in eine entsprechende zentrale Öffnung 18 eines benachbarten Trägers hineinragt. Dieser Vorsprung weist erste Arretierungselemente 19 in Form von Nuten auf, die um den Außenumfang des Vorsprungs 17 herum ausgebildet sind.

[0039] Wie am besten aus Fig. 6 ersichtlich ist, befindet sich in der Öffnung 18 wenigstens ein zu den ersten Arretierungselementen 19 komplementäres zweites Arretierungselement 20. Wenn die Trägervorrichtung auf eine in der selben Weise ausgebildete zweiten Trägervorrichtung aufgelegt wird, verrastet das zahnartige zweite Arretierungselement 20 mit einem der ersten Arretierungselemente 19 des Vorsprungs 17, so dass die Trägervorrichtungen in einem Stapel zueinander drehfest arretiert sind. Die übereinander angeordneten Trägervorrichtungen eines Stapels drehen sich daher bei Drehung des Stapels gleichmäßig und zuverlässig mit.

[0040] Bezüglich der Merkmale und Ausgestaltungen der Behandlungsvorrichtung wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Parallelanmeldung Nr. . . . P. . . mit dem Titel "Substratbehandlungsvorrichtung" verwiesen, die von derselben Anmelderin am selben Tagen angemeldet wurde, und die insofern zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Patentansprüche

1. Trägervorrichtung zum Tragen von Substraten (9) in einer Substrat-Behandlungseinrichtung, **gekennzeichnet durch** eine Platte (1) mit einer Fixiereinrichtung (2) zum lösbaren Fixieren eines Substrats auf der Platte (1).
2. Trägervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (1) eine zentrale Durchgangsöffnung (5) aufweist.
3. Trägervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Platte (1) im wesentlichen der Form des Substrats (9) entspricht.
4. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Platten (1) übereinander angeordnet sind.
5. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (1) an deren Außenumfang angeordnete Halterungsarme (6) aufweist.
6. Trägervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungsarme (6) in der Plattenebene liegen.
7. Trägervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Enden der Halte-

ungsarme (6) Aufhängeelemente (8) aufweisen.

8. Trägervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflageelemente (8) als Abstandshalter ausgebildet sind.

9. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (2) eine Auflagefläche (3) aufweist, die das Substrat (9) beabstandet von der Platte (1) fixiert.

10. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (2) einen abstehenden Innenrand (4) zum Zentrieren des Substrats (4) aufweist.

11. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (2) mindestens zwei, am Umfang der zentralen Durchgangsöffnung der Platte in regelmäßigen Abständen angeordnete, zum Zentrum der Durchgangsöffnung weisende Trägerelemente aufweist.

12. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte in ihrem Randbereich (14) Auflageelemente (16) für die Substrate (9) aufweist.

13. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte Ausnehmungen aufweist.

14. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte einen Innenbereich (12) und einen über radiale Streben (13) mit ihm verbundenen Außenbereich (14) aufweist.

15. Trägervorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenbereich (14) ringförmig ist.

16. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten jeweils wenigstens ein erstes Arretierungselement (19) und ein dazu komplementäres zweites Arretierungselement (20) zur drehfesten Arretierung von wenigstens zwei übereinander angeordneten Platten aufweisen.

17. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte aus einem Kunststoff besteht.

18. Verfahren zum Kühlen oder Trocknen von Substraten in einer Substrat-Behandlungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass ein Substrat auf einer Platte (1) parallel und beabstandet zu ihr lösbar fixiert, und ein Kühl- und/oder Trocknungsstroms zugeführt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (1) und das Substrat jeweils ein zentrales Durchgangsloch (2) aufweist, die Durchgangslöcher konzentrisch angeordnet werden, und der Kühl-/Wärme- und/oder Trocknungsstrom zwischen die Platte und das Substrat oder dessen Abführen daraus durch eines der Durchgangslöcher wenigstens teilweise strömt.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Platten-Substrat-Paare konzentrisch übereinander angeordnet werden, so dass der Kühl-/Wärme- und/oder Trocknungsstrom über einem Substrat durch eine Platte und unter dem Substrat durch eine andere Platte geführt wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten in der Substrat-Behandlungsvorrichtung vertikal bewegt werden.

- Leerseite -

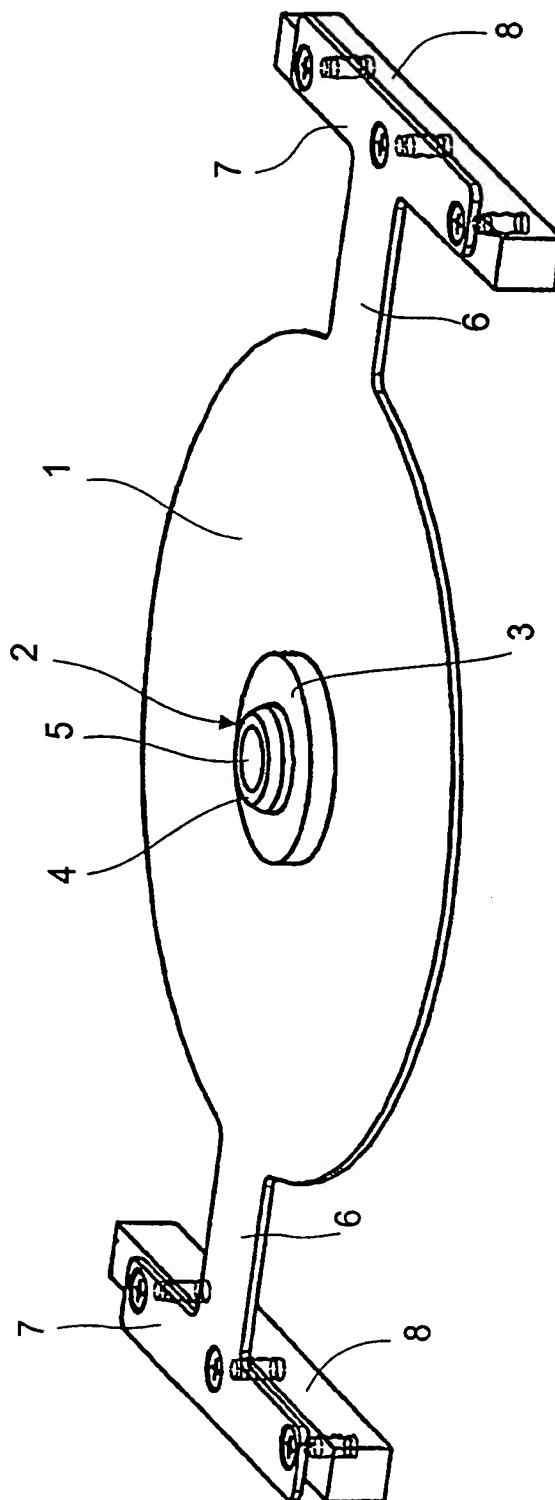
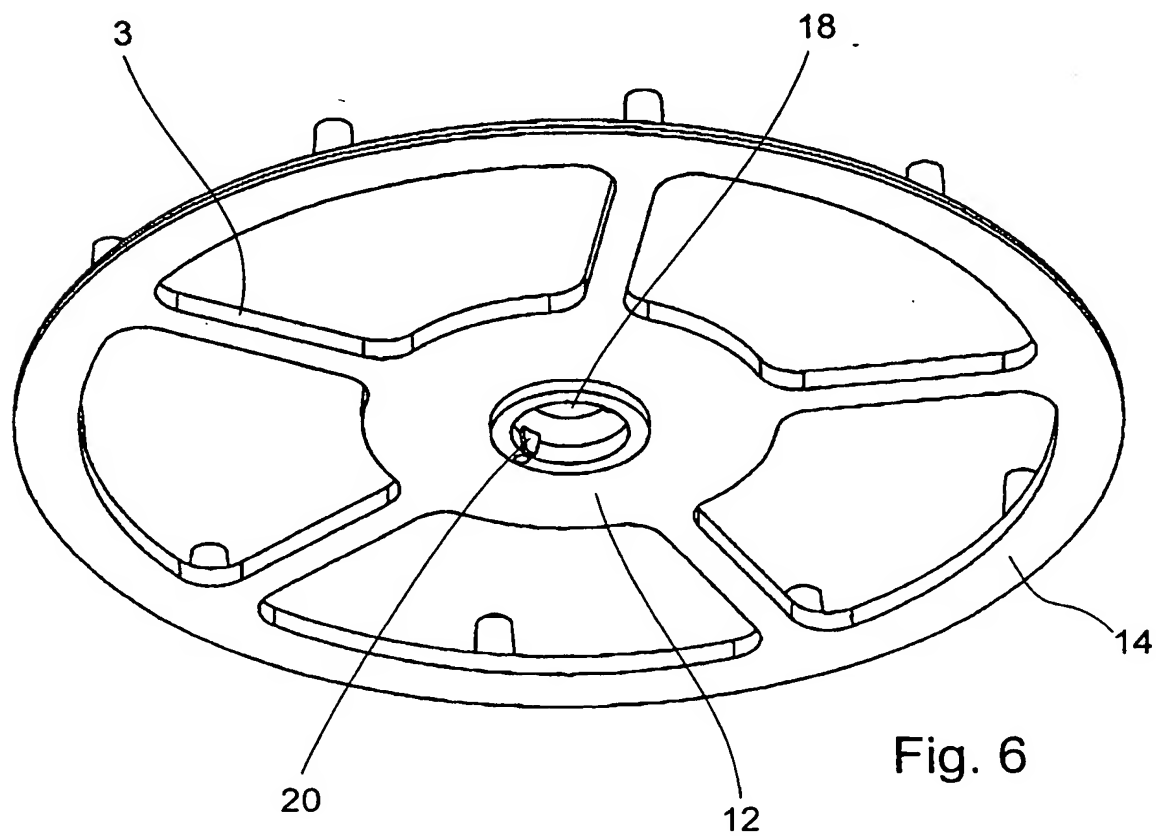
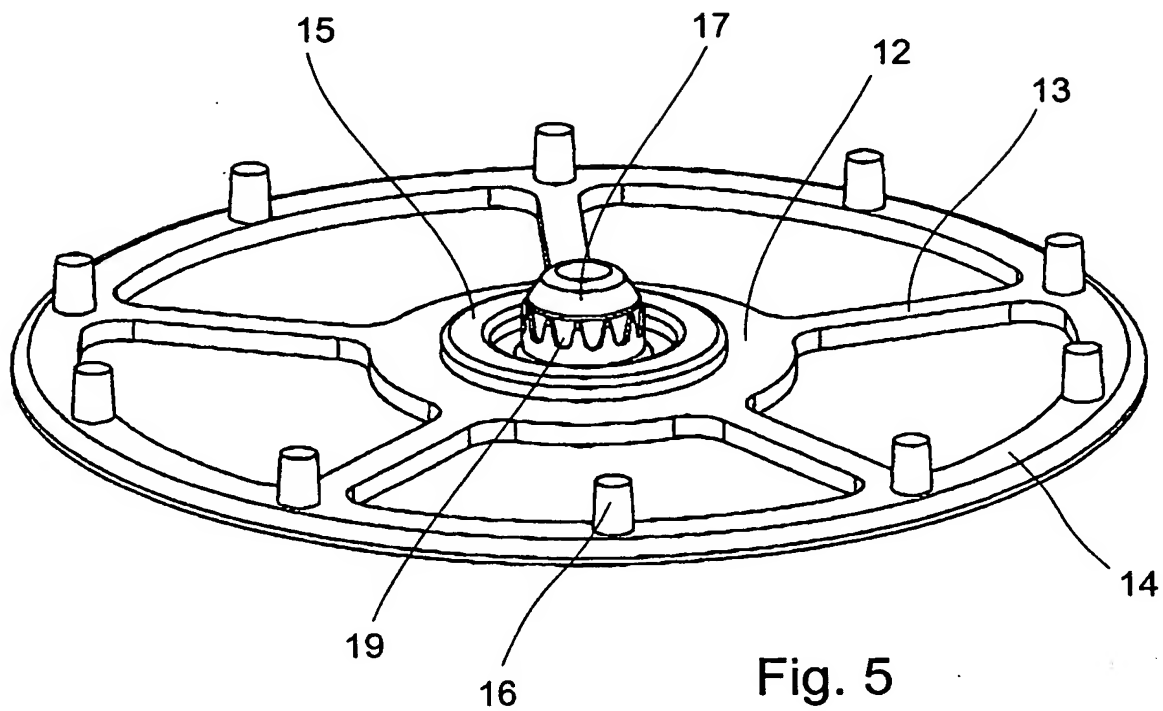


Fig. 3



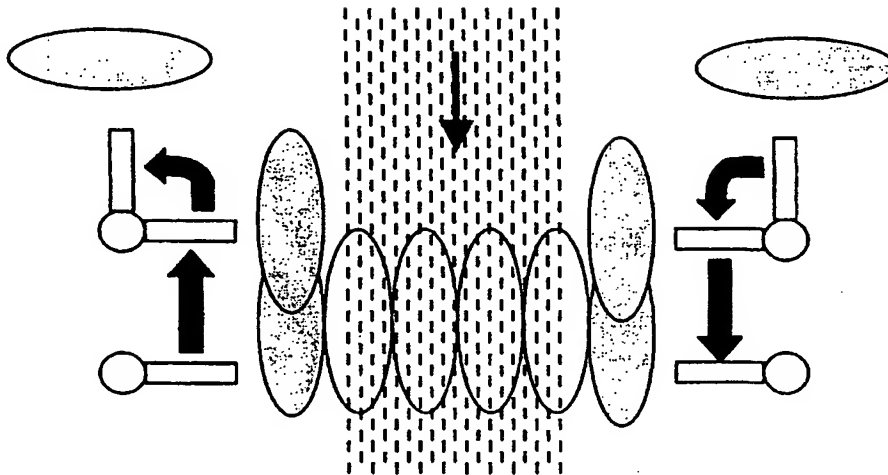


Fig. 1

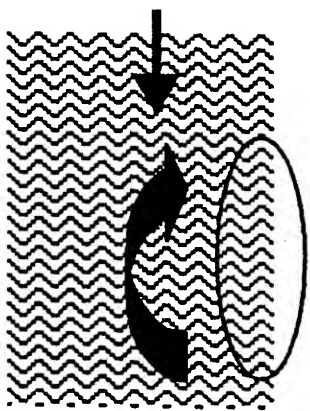


Fig. 2

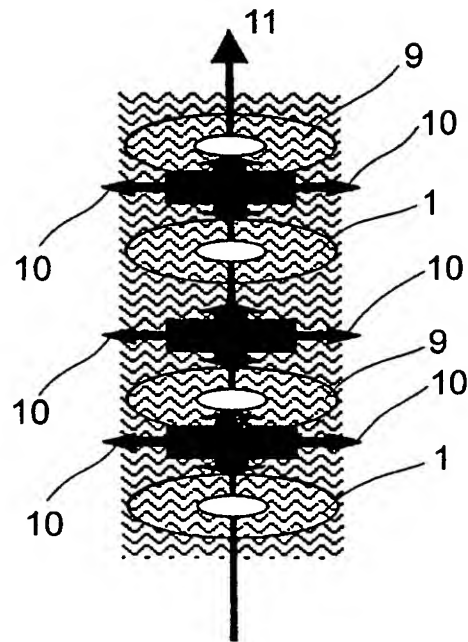


Fig. 4